



# ПЕРСПЕКТИВЫ УЧАСТИЯ РОССИИ В ТРАНСГРАНИЧНОМ УГЛЕРОДНОМ РЕГУЛИРОВАНИИ

Кандидат технических наук Ю.Л. ТКАЧЕНКО  
(МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Москва),  
Л.Л. ГОШКА (ООО "Кола", г. Сыктывкар)

DOI: 10.7868/50233361922070059

## 1. Необходимость поддержания карбонового баланса

О том, как биосфера с помощью непрерывного синтеза и распада органики обеспечивает замкнутый круговорот углерода, академик В.И. Вернадский писал: "Это вещество вечно разрушается и создаётся. Перед нами динамическое равновесие. Оно поддерживается трудно охватываемым мыслью количеством вещества. Очевидно, что даже в сутки создаются и разрушаются смертью, рождением, метаболизмом, ростом колоссальные

массы живого вещества"<sup>1</sup>. В настоящее время "научная мысль", ставшая, по выражению самого Вернадского, глобальной планетарной силой, сумела "охватить" и подсчитать количество этого вещества. Ежегодно биотой поглощается из атмосферы и связывается в органике порядка 60 млрд т углерода<sup>2</sup>, преимущественно в составе CO<sub>2</sub>. Из них 10 млрд т ежегодно депонируется в почвах и многолетних растениях.

<sup>1</sup> Вернадский В.И. "Биосфера в Космосе" // Биосфера и ноосфера. М., 2007.

<sup>2</sup> Барабанова О.А., Безкорова И.Н., Бухарова Е.Б. и др. Экология: курс лекций. Красноярск, 2010.

Ещё 1 млрд т углерода в год надолго захоранивается в осадочных горных породах литосферы в виде карбонатных отложений в материковой и океанической коре.

В результате дыхания живых организмов, гниения и разложения отмершей биомассы, природных пожаров и т.д. выделяется 48 млрд т углерода в год. Таким образом, именно биосфера утилизирует выбросы углеродных соединений в атмосферу от всех биогенных и абиогенных планетарных источников. К абиогенным источникам относятся, например, геологические – извержения вулканов, дегазация земной коры и т.д., на долю которых приходится не более 1 млрд т ежегодных выбросов углерода. Круговорот углерода – самый интенсивный среди прочих циклов химических элементов и второй по объёмам перемещаемого вещества после круговорота воды. За прошедшие миллиарды лет эволюции биосфера отладила углеродный цикл с большой точностью замыкания и высокой надёжностью поддержания баланса между эмиссией и утилизацией химических соединений.

Профессор, д.ф.-м.н. В.Г. Горшков показал, что строгий баланс карбоновых соединений поддерживался биосферой на протяжении сотен миллионов лет. “Поток депонирования органического углерода в осадочных породах равен разности его синтеза и разложения в биосфере. Этот поток совпадает с чистым потоком неорганического углерода в биосферу с относительной точностью порядка  $10^{-4}$ . Потоки синтеза и разложения совпадают друг с другом с той же точностью. Это обеспечивает постоянство запасов органического и неорганического углерода в биосфере на протяжении фанерозоя (600 млн лет). Отсюда также однозначно следует, что чистый геофизический поток неорганического углерода в биосферу и поток захоронения органического углерода в осадочных

породах (равный разности продукции и деструкции) в среднем совпадали с точностью до четырёх значащих цифр, то есть с относительной точностью  $10^{-4}$ . Таким образом, первые четыре знака в величинах продукции и деструкции совпадают на протяжении порядка 10 тысяч лет. Следующие оставшиеся четыре знака в разности продукции и деструкции совпадают с четырьмя знаками величины чистого геофизического потока на протяжении сотен миллионов лет. Следовательно, на протяжении геологических периодов времени биота контролирует до восьми значащих цифр в величинах продукции и деструкции, то есть разрешающая способность естественной биоты исключительно высока, ибо случайные совпадения величин с такой точностью невероятны”<sup>3</sup>.

И тут вдруг, “мгновенно” (разумеется, по меркам планетарной эволюции) возник ещё один источник эмиссии углерода в атмосферу, не учтённый ни в одном из “реестров” биосферы – хозяйственная деятельность человечества. Она происходит в границах техносферы – созданной руками людей искусственной среды обитания. По мере роста и развития техносферы увеличивалось и поступление соединений углерода в атмосферу. В настоящее время хозяйственная деятельность ежегодно “выбрасывает” в атмосферу 8.6 млрд т избыточного углерода, из которых на процессы непосредственного сжигания органического топлива приходится 6 млрд т в год, а 2.6 млрд т в год даёт разложение органики вследствие нарушения функций природных экосистем в процессе сельскохозяйственного производства и лесопользования<sup>4</sup>.

<sup>3</sup> Горшков В.Г. *Физические и биологические основы устойчивости жизни*. М., 1995.

<sup>4</sup> Apple C. et al. *Managing ecosystems in the context of climate change mitigation: A review // Technical Series. № 86. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2016.*

У наших современников, твёрдо стоящих на принципах антропоцентризма, по этому поводу возникает вопрос-претензия к биосфере. Почему бы ей не “поднапрячься” и не скомпенсировать избыточный выброс углерода, производимый техносферой? То есть выполняется ли в биосфере принцип Ле Шателье? Этот принцип, сформулированный в 1884 г., гласит, что если на сложную систему, находящуюся в устойчивом равновесии, воздействовать извне, изменяя какой-либо параметр, то в системе усиливаются процессы, направленные в сторону противодействия изменению. Например, биосферу можно представить системой “атмосфера – растительность – почва”, в которой сосредоточен основной запас вовлечённого в круговорот углерода. Если биосфера находится в равновесии, то количество углерода, находящегося в атмосфере, в растительности и почве постоянно во времени.

Результаты расчётов<sup>5</sup>, проделанных в 90-е годы XX века, показывают, что при выполнении в биосфере принципа Ле Шателье резкое увеличение содержания углерода в атмосфере должно приводить к наращиванию биомассы растительности, что способствует стоку избыточного углерода из атмосферы в другие резервуары, в том числе в почву вместе с отмирающей органикой. При этом содержание углерода, главным образом в виде CO<sub>2</sub>, в атмосфере несколько уменьшится со временем, но эффект воздействия будет компенсирован не полностью.

Почему же, согласно данным мониторинга атмосферы на станции Мауна-Лоа<sup>6</sup>, за последние 60 лет концентрация CO<sub>2</sub> в атмосфере непрерывно

росла? А здесь и проявился комплексный характер современных негативных явлений в окружающей среде. Нет отдельно существующих климатических изменений, химического загрязнения или сокращения видового разнообразия. Все они являются лишь следствием одной глобальной проблемы — планетарного экологического кризиса, заключающегося в потере устойчивости биосферы под воздействием хозяйственной деятельности человечества в рамках созданной им техносферы. Ни одну из современных экологических проблем невозможно решить изолированно от выполнения главной задачи – обеспечения гармоничного сосуществования и совместного взаимовыгодного развития (коэволюции – по терминологии академика Н.Н. Моисеева) биосферы, техносферы и социума. Безудержный рост социально-экономической и технологической систем человечества за счёт уничтожения естественных экосистем биосферы привёл к сокращению её регуляторных возможностей. Биосфера “хочет, но не может” компенсировать возникший дисбаланс углерода, потому что ей просто негде увеличивать растительную биомассу!

Согласно подсчётам В.Г. Горшкова, представленных в упомянутой выше книге, в 90-е годы XX столетия территории, занятые природными экосистемами, не нарушенными деятельностью человека, составляли менее 40% наиболее продуктивной территории суши (то есть исключая скальные, ледовые и песчаные поверхности). По современным данным<sup>7</sup>, таких территорий в настоящее время осталось не более 3%! По этому поводу профессор, д.б.н. А.С. Керженцев писал: “Сейчас восстановить прежний уровень саморе-

<sup>5</sup> Тарко А.М. Устойчивость биосферных процессов и принцип Ле-Шателье. (Статья представлена академиком Н.Н. Моисеевым) // Доклады академии наук. 1995. Т. 343. № 3. С. 393–395.

<sup>6</sup> Hofmann D.J., Butler J.H., Tans P.P. A new look at atmospheric carbon dioxide // Atmospheric Environment. 2009. Vol. 43. № 12. P. 2084–2086.

<sup>7</sup> Plumptre A.J. et al. Where Might We Find Ecologically Intact Communities? // Frontiers in Forests and Global Change. 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/ffgc.2021.626635>

гуляции невозможно, поскольку главный нарушитель продолжает его нарушать с нарастающей силой. Для восстановления исходного уровня гомеостаза придётся убрать с арены жизнь человека”<sup>8</sup>.

Таким образом, для преодоления цивилизационного барьера, созданного глобальным экологическим кризисом, и дальнейшего устойчивого развития человечеству придётся решить “задачу Керженцева” – взять на себя “работу” других биологических видов биосферы – зелёных растений (продуцентов) и микроорганизмов (редуцентов). Для начала нужно хотя бы сбалансировать планетарный круговорот углерода. Несмотря на очевидность этой задачи для приверженцев учения Вернадского о биосфере, человечество проделало очень долгий путь к её пониманию.

## 2. Трудный путь к пониманию проблемы

В 1992 г. в Рио-де-Жанейро (Бразилия) состоялась Конференция ООН по окружающей среде и развитию, которая получила название “Консенсус Рио-92”, так как на ней представителями более чем 190 стран мира были приняты основополагающие документы концепции устойчивого развития. Среди них – Рамочная конвенция ООН по изменению климата (РКИК ООН). Несмотря на то что обеспечение баланса углеродного цикла, как было показано выше, подразумевает не только сокращение поступления  $\text{CO}_2$  в атмосферу, но и его удаление биологическими или технологическими методами – в РКИК ООН упоминалось исключительно сокращение и только сокращение выбросов парниковых газов.

Основная цель РКИК ООН – сдерживание химических и климатических

изменений в атмосфере и стабилизация их на безопасном уровне. В конвенции признаются лидирующая роль промышленно развитых стран по загрязнению окружающей среды на планете и необходимость установления промышленно развитыми мировыми государствами обязательств по сокращению выбросов  $\text{CO}_2$  и других парниковых газов в атмосферу. Конкретные величины обязательств в конвенции изначально не указывались. Количественные обязательства по сокращению выбросов различными странами были утверждены в специальном протоколе к РКИК, принятом на 3-й конференции стран-участниц (**Conference of the Parties – COP**) Рамочной конвенции ООН по изменению климата, проходившей 11 декабря 1997 г. в Киото (Япония), и поэтому получившего название “Киотский протокол”. В приложении “А” к протоколу были перечислены газы, выброс которых в атмосферу приводит к глобальному потеплению – то есть все “парниковые газы”, выброс которых необходимо ограничить: диоксид углерода ( $\text{CO}_2$ ), метан ( $\text{CH}_4$ ), закись азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ), гидрофторуглероды (ГФУ), перфторуглероды (ПФУ), гексафторид серы ( $\text{SF}_6$ ). Позднее к этому списку был добавлен трифторид азота ( $\text{NF}_3$ ).

В качестве точки отсчёта состояния загрязнения атмосферы был принят “нулевой” 1990 г. По отношению к уровню выбросов “нулевого года” были установлены обязательства сократить эмиссию парниковых газов для США на 7%, для стран Евросоюза на 8%, для Японии и Канады на 6%. Для России было установлено нулевое обязательство, то есть достаточно было не превысить уровень выбросов 1990 г., что не только было реалистично, но и давало нам возможность промышленного роста даже на основе традиционной теплоэнергетики, так как ООН официально было подтверждено, что в результате беспрецедентного падения экономи-

<sup>8</sup> Ткаченко Ю.Л., Гошка Л.Л. “Задача Керженцева” и будущее человечества // Энергия: экономика, техника, экология. 2021. № 9. С. 48–57.



ки России в 1992–1993 гг. после распада СССР выбросы парниковых газов на её территории к 1995 г. сократились на 29.3% по отношению к 1990 г. Для развивающихся стран, в первую очередь Китая и Индии, тогда никаких обязательств установлено не было.

Несмотря на то что протокол был подписан руководителями 195 стран мира, ратификация его национальными парламентами встретила серьёзные трудности. В декабре 2011 г. в Дурбане (ЮАР) на 17-й конференции сторон Рамочной конвенции ООН по изменению климата (COP-17) обсуждалось продолжение действия Киотского протокола. О сокращении выбросов на 2-м этапе действия протокола (после 2012 г.) объявили в основном страны Евросоюза, общая доля которых в мировом выбросе парниковых газов не превышает 17%. Крупнейшие загрязнители – США, Китай, Индия, Япония и Канада – отказались брать на себя какие-либо обязательства по сокращению выбросов. В 2012 г. в Дохе (Катар) на 18-й конференции ООН по изменению климата (COP-18), одновременно с которой проходила 8-я конференция участников Киотского протокола, делегация России заявила о выходе из этого соглашения. В итоге отказались от какого-либо снижения загрязнения атмосферы страны, на которые приходится более 80% всех мировых выбросов загрязнений атмосферы.

Независимо от мотивов, которыми руководствовались правительства различных стран, проблема глобальных климатических изменений осталась. Более того, она усугубилась с появлением так называемых “климатических беженцев”. В первую очередь переселение этих людей связано с климатическими изменениями, приводящими к постоянным неурожаем и голоду, а также вызвано затоплением территорий вследствие подъёма уровня Мирового океана. В 2018 г. в мире на-

считывалось 17.2 млн климатических беженцев из 148 стран при общем потоке беженцев 70.8 млн чел. в год (по данным верховного комиссара ООН по делам беженцев)<sup>9</sup>. Наибольший вклад в число экологических мигрантов вносят страны Южной и Центральной Африки, а также страны Азии и Океании: Индия, Бангладеш, Непал, Филиппины, Мьянма. Причиной переселения жителей из них являются загрязнение окружающей среды, нехватка пресной воды, усиление ураганов и затопление островных территорий. В 2016 г. поток миграции из этих стран даже превысил все остальные виды вынужденного бегства, но затем разрастание масштабов Ближневосточного конфликта привело к массовому переселению людей из Сирии, Ирака и Афганистана.

В 2015 г. была предпринята попытка реанимировать международное экологическое сотрудничество на базе климатической повестки. В декабре в Париже состоялась 21-я конференция ООН по изменению климата (COP-21) и 11-я конференция стран – оставшихся участников Киотского протокола. На этой конференции был констатирован провал международной экологической политики, направленной на ограничение выбросов парниковых газов, с помощью которой не удалось обратить вспять климатические изменения, вследствие чего глобальное потепление достигло +1.2 °С. Была принята декларация о необходимости нового соглашения по декарбонизации мировой экономики, призванного не допустить увеличения среднеглобальной температуры больше, чем на +1.5 °С. Эта величина была выбрана на основе доклада учёных<sup>10</sup>, вхо-

<sup>9</sup> “Let’s Talk About Climate Migrants, Not Climate Refugees”. URL: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2019/06/lets-talk-about-climate-migrants-not-climate-refugees>

<sup>10</sup> “Global Warming of 1.5 °C. Special Report”. URL: <https://www.ipcc.ch/sr15/>

дящих в Межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК), которые установили, что при повышении температуры поверхности Земли на +2 °С может произойти качественное изменение всех погодных процессов, что приведёт к климатической катастрофе, которая нанесёт непоправимый ущерб всей человеческой цивилизации.

Только после Парижской конференции 2015 г., когда всем в мире стало очевидно, что одним сокращением выбросов решить проблему климатических изменений не удалось и не удастся, обратили внимание на вторую составляющую углеродного баланса. Стали разрабатываться и реализовываться проекты по технологическому удалению CO<sub>2</sub> из атмосферного воздуха с его последующим хранением (Carbon Capture and Storage – CCS). Однако, во-первых, мощности вводимых установок по захвату углекислого газа из атмосферы пока ничтожно малы по сравнению с величиной дисбаланса карбонового цикла, а во-вторых, технические устройства, очищающие воздух от CO<sub>2</sub>, как и все изделия современного человека, требуют затрат электроэнергии, которая в настоящее время вырабатывается преимущественно тепловыми электростанциями. Этот путь оказался замкнутым кругом, а точнее, раскручивающейся спиралью: чтобы удалить больше CO<sub>2</sub>, нужно больше энергии, получение которой в свою очередь приводит к увеличению выбросов углекислого газа, и так далее, по нарастающей. Обеспечить необходимый рост энергооборужённости за счёт исключительно “зелёных” источников нетрадиционной и возобновляемой энергии в настоящее время невозможно – это наглядно показал энергетический кризис, разразившийся в декабре 2021 г., когда цены на природный газ взлетели до абсолютного максимума за всю историю его

биржевых торгов<sup>11</sup>, превысив отметку в 2300 долл. за 1000 м<sup>3</sup>.

После Парижа-2015 политики накопец-то обратили внимание на природный способ утилизации CO<sub>2</sub>, который осуществляется зелёными растениями-продуцентами за счёт фотосинтеза с использованием солнечной энергии и не требует подключения к электросетям. В европейской стратегии “Net Zero-2050”, принятой в 2019 г. для стимулирования перехода к низкоуглеродной экономике, среди большого арсенала мер по декарбонизации рассматривается в том числе и создание так называемой “биоэкономики замкнутого цикла”<sup>12</sup>. Отличительной особенностью концепции циклической биоэкономики является то, что в ней важная роль отводится региональным экосистемам биосферы, которые формируют так называемый “природный капитал”, в том числе возобновляемые ресурсы биомассы. Новый подход состоит в том, чтобы вести учёт природного капитала и интегрировать его в замкнутую биоэкономику. Природный капитал является необходимым производственным ресурсом наряду с традиционными, то есть финансовым капиталом, трудом, техникой и технологиями. В концепции биоэкономики вопросы экологической устойчивости техносферы рассматриваются на раннем этапе, например, на этапе проектирования производственных цепочек и формирования моделей потребления.

Вот тут бы и мог настать наш “звёздный час” как страны, владеющей запасами “природного капитала”, то есть обладающей обширными территориями, занятыми практически не нарушенными хозяйственной деятельностью

<sup>11</sup> “Цена на газ в Европе превысила 2300 долл. за 1 тыс. м<sup>3</sup>”. URL: <https://iz.ru/1267776/2021-12-22/tcena-na-gaz-v-evrope-prevysila-2300-za-1-tys-kub-m>

<sup>12</sup> “На пути к европейской стратегии по созданию биоэкономики замкнутого цикла”. URL: [https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi\\_fstp5\\_2017\\_RU.pdf](https://efi.int/sites/default/files/files/publication-bank/2019/efi_fstp5_2017_RU.pdf)

экосистемами, в первую очередь таёжными лесами. Россия, обладающая огромным багажом фундаментальных знаний, вполне могла бы громко заявить о своей стратегии обеспечения углеродного баланса в масштабах всей планеты. Это выдвинуло бы нашу страну в мировые экологические лидеры, как глобальный центр стабилизации биосферы, который улучшает экологическую ситуацию не только на своей территории, но и в сопредельных странах, в своём полушарии и даже на Земле в целом.

Голос России об участии в повышении глобального стока углерода из атмосферы за счёт его утилизации экосистемами, находящимися на нашей территории, конечно, прозвучал на 26-й конференции ООН по изменению климата (COP-26), прошедшей в ноябре 2021 г. в Глазго (Великобритания), но как-то ушёл на задний план. В итоговом документе была отмечена необходимость достижения нулевого дисбаланса карбонового цикла, но опять-таки – преимущественно за счёт сокращения выбросов, а не за счёт восстановления экосистем или повышения продуктивности территорий по биомассе. Причём текст итогового документа, сначала жёсткий и радикальный, под давлением стран – сырьевых лоббистов (в первую очередь Индии) был существенно смягчён. Например, цель, изначально сформулированная как “*постепенное прекращение*” (*phase-out*) использования угля, была заменена на “*постепенное сокращение*” (*phase-down*)<sup>13</sup>. Также в резолюции уточнили, что все принятые ограничения не распространяются на использование углеводородов вместе

с технологией CCS, нейтрализующей вред окружающей среде.

Таким образом, Россия снова оказалась в невыгодном положении – свои преимущества как экологической державы мы пока не раскрыли, а негатива, например в виде “углеродного налога”, как сырьевой экспортёр, получили по полной программе.

### 3. Россия – между “чёрным” и “зелёным”

Представление о том, какое будущее ждёт Россию в мировом углеродном регулировании, можно получить, проанализировав наше участие в международном экологическом сотрудничестве со времён “Консенсуса Рио-92”. Политика России в этой сфере отличалась непоследовательностью и метаниями из одной крайности в другую. Несмотря на то что для России, как донора “природного капитала”, Киотский протокол был выгоден, так как предусматривал возможность торговли квотами на выброс парниковых газов, ратификация этого договора Госдумой затянулась. Протокол был ратифицирован только в конце 2004 г.<sup>14</sup>, то есть спустя 7 лет после подписания.

В период первого этапа действия Киотского протокола (1997–2012 гг.) Россия перевыполнила свои обязательства и внесла в реестр углеродных единиц 6 млрд т в эквиваленте CO<sub>2</sub>, которые, по положениям протокола, могла использовать в его втором периоде. Но, как отмечалось выше, в 2012 г. на COP-18 российская делегация сделала заявление о выходе из Киотского протокола. При этом официальной денонсации Киотского соглашения Государственной Думой не было произведено. Это позволило оставшимся

<sup>13</sup> “В Глазго подошла к концу 26-я Конференция сторон Рамочной конвенции ООН об изменении климата (COP26)”. URL: <https://www.wto.ru/news/v-glazgo-podoshla-k-kontsu-26-ya-konferentsiya-storon-ramochnoy-konventsii-oon-ob-izmenenii-klimata/>

<sup>14</sup> Федеральный закон “О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций об изменении климата” № 128-ФЗ от 04 ноября 2004 г.

сторонам протокола списать в “пользу общего глобального достояния” эти 6 млрд российских углеродных единиц на сумму почти 600 млрд долл. без какой-либо компенсации<sup>15</sup>. Всего же за время участия России в Киотском соглашении было реализовано 90 технических проектов снижения выбросов парниковых газов, позволивших сократить выбросы на 270 млн т эквивалента CO<sub>2</sub>. Общая сумма международного зачёта этих углеродных квот составила 3 млрд долл., которые были выплачены отечественным предприятиям, реализовавшим эти проекты<sup>16</sup>.

Далее, Указом Президента № 208 от 13 мая 2017 г. была утверждена “Стратегия экономической безопасности Российской Федерации на период до 2030 г.”, в которой определялись вызовы и угрозы экономической безопасности России. Согласно этому документу, к угрозам и вызовам для российской экономики относятся развитие энергосберегающих технологий, снижение материалоёмкости, развитие “зелёных технологий”, установление избыточных требований в области экологической безопасности и рост затрат на обеспечение экологических стандартов производства и потребления. Таким образом, вся природоохранная деятельность была прямо признана угрозой для российской экономики, а значит, и для национальной безопасности.

После этого Указа в стране складывается идеология, формирующая общественное мнение, отрицающее экологические проблемы в целом и климатические изменения в частности. Приверженцы этой идеи в качестве аргументации своей позиции доказывают экономическую невыгодность экологического развития для сырьевого сек-

тора российской экономики. Возьмём, например, статью Ю.И. Леплинского “Использование экологической мифологии в целях придания легитимности процессу глобализации”<sup>17</sup>, опубликованную в журнале “Евразийская интеграция: экономика, право, политика” (входит в перечень ВАК). Автор, по-видимому, является экономистом. Поэтому все его рассуждения об экологии, глобальном климате и даже географии выглядят смехотворными. Леплинский, как самый невежественный обыватель, вычитает из среднегодовой температуры Арктического региона 3 градуса повышения среднеглобальной температуры и говорит: вот, видите, от глобального потепления температура повысится только с минус 30 °С до минус 27 °С! Какое же это потепление? Также он абсолютно игнорирует проблему климатических беженцев, рассуждая о том, насколько повысился уровень Мирового океана. Леплинский утверждает: “Во-первых, из чего следует, что плавающие льды Арктики после превращения в воду поднимут уровень океана? Ни на миллиметр не поднимется океан, когда там растает последняя плавающая льдина”. Автор, видимо, “забыл” о том, что лёд находится не только в Арктике, но ещё и на материковом щите Антарктиды. Так же запасы льда есть в горах и в вечной мерзлоте на обширных просторах суши, воды от таяния которых, в конечном счёте, попадают в Мировой океан. Не говоря уже о надводной части самих арктических айсбергов.

Ещё обращает на себя внимание куцый список использованной литературы из 8 наименований, среди которых нет ни одной журнальной публикации, всего 4 книги, две из которых написаны ещё в XIX веке (Карлом Марксом и

<sup>15</sup> Виктор Потапов. “Климатический Освенцим для России”. URL: <https://regnum.ru/news/polit/2090997.html>

<sup>16</sup> Российский реестр углеродных единиц. URL: <http://www.carbonunitsregistry.ru/default.htm>

<sup>17</sup> Леплинский Ю.И. Использование экологической мифологии в целях придания легитимности процессу глобализации // Евразийская интеграция: экономика, право, политика. 2018. № 3. С. 36–44.



С.А. Подолинским), а остальное, включая текстовые сноски, – публицистические статьи на электронных ресурсах, например, размещённые в блоге В.В. Павленко на сайте газеты “Завтра”. При этом в статье нет ни одного прямого цитирования высказываний учёных и политиков, их слова пересказываются из интернет-публикаций на сайтах, таких, например, как rusidiot.boom.ru.

Несмотря на продолжающуюся и поныне пропаганду отрицания глобальных проблем, переломным моментом в экологической политике России стало принятие Евросоюзом в 2019 г. стратегии по достижению углеродной нейтральности “Net Zero-2050”, которая среди всех прочих мер трансграничного углеродного регулирования предусматривает взимание с 2023 г. карбонового налога на ввозимую в ЕС продукцию с большим углеродным следом, а с 2026 г. – на все товары, имеющие углеродный след. После этого Россия быстрыми темпами включилась в процесс декарбонизации. 4 ноября 2020 г., с целью реализации Парижского соглашения, вышел Указ Президента № 666 “О сокращении выбросов парниковых газов”. Далее был принят “Закон об ограничении выбросов парниковых газов” № 296-ФЗ от 02 июля 2021 г. Он предусматривает следующие способы ограничения поступления парниковых газов в окружающую среду.

1. Государственный учёт выбросов парниковых газов.

2. Установление целевых показателей сокращения выбросов парниковых газов.

3. Поддержка деятельности по сокращению выбросов парниковых газов и увеличению поглощения парниковых газов.

Таким образом, была заложена законодательная база для создания в России “секвестрационной индустрии”, призванной в будущем достичь углеродной нейтральности экономики

и в перспективе направленной на выравнивание баланса мирового круговорота углерода. Основным ресурсом этой отрасли являются “углеродные единицы” – верифицированные результаты реализации климатических проектов по сокращению выбросов, выраженные в массе парниковых газов. Одна углеродная единица эквивалентна 1 т углекислого газа. Закон № 296-ФЗ от 02 июля 2021 г. устанавливает, что владельцами углеродных единиц, которые будут продаваться и покупаться, могут быть юридические и физические лица, индивидуальные предприниматели. Соответственно началась работа по формированию центров учёта парниковых газов. Первым получил государственную аккредитацию центр при Российском университете дружбы народов (РУДН). В МГТУ им. Н.Э. Баумана приказ “Об организации органа по верификации и валидации парниковых газов” вышел 19 августа 2021 г.

Для подготовки к участию России в COP-26 в Глазго Минэкономразвития РФ разработало “Низкоуглеродную стратегию”<sup>18</sup>. Наша стратегия, в отличие от европейской, не предусматривает достижения углеродной нейтральности к 2050 г. В базовом (инерционном) сценарии ведомства предполагается, что объём выбросов парниковых газов не только не уменьшится, но даже увеличится (с 2.119 млрд т эквивалента CO<sub>2</sub> в 2019 г. до 2.521 млрд т к 2050 г.). При этом выбросы продолжают расти почти во всех отраслях, например, в металлургии, транспорте и сельском хозяйстве. Снижение прогнозируется только в электроэнергетике и ЖКХ. Даже с учётом поглощения углекисло-

<sup>18</sup> “Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года”. Утверждена Распоряжением Правительства РФ № 3052-р от 29 октября 2021 г. URL: <http://static.government.ru/media/files/ADKkCzp3fWO32e2yA0BhtlpyzWffHaiUa.pdf>

го газа лесами и болотами прогнозируется увеличение чистой “нетто-эмиссии” парниковых газов с 1.584 млрд т в 2019 г. до 1.986 млрд т в 2050 г.

Однако, кроме инерционного, в стратегии предусмотрен интенсивный сценарий. В нём планируется снизить выбросы парниковых газов экономикой до 1.83 млрд т эквивалента CO<sub>2</sub> в 2050 г., а чистую “нетто-эмиссию” понизить до 0.63 млрд т за счёт повышения поглотительной способности технологических систем и экосистем с 0.535 в 2019 г. до 1.2 млрд т в 2050 г. Ставка в том числе сделана на повышение поглотительной способности лесов и болот. Для этого стратегия предусматривает:

- обводнение ранее осушенных болот, управление водным балансом болот;

- повышение эффективности управления лесами, усиление охраны и защиты лесов;

- совершенствование мер санитарной безопасности в лесах и ликвидации очагов вредных организмов;

- реализацию климатических проектов, обеспечивающих развитие лесной инфраструктуры и проведение мероприятий по уходу за лесными насаждениями для увеличения поглощающей способности лесов;

- повышение эффективности мер пожарной безопасности в лесах для предупреждения возникновения и распространения лесных пожаров;

- увеличение площади лесовосстановления;

- стимулирование деятельности по формированию хозяйственно ценных насаждений.

В феврале 2021 г. для изучения поглотительной способности природных экосистем с целью дальнейшего выявления и учёта углеродных единиц Минобрнауки РФ была запущена программа устройства карбоновых поли-

гонов в различных уголках России<sup>19</sup>.

**Карбоновые полигоны** – это территории с уникальной экосистемой, созданные для реализации мер контроля климатически активных газов с участием университетов и научных организаций. На первом этапе – в августе 2021 г. – проект насчитывал 9 участников, в том числе МГУ им. М.В. Ломоносова и МПГУ им. Н.Э. Баумана. Карбоновые полигоны также были созданы в Чеченской Республике, Краснодарском крае, Калининградской, Новосибирской, Сахалинской, Свердловской и Тюменской областях. Первые результаты были получены в 2021 г. на полигоне “Росянка” в Калининградской области<sup>20</sup>. Всего в России по госпрограмме планируется создать 80 карбоновых полигонов. Также возможно создание частных карбоновых полигонов. Так, в конце 2020 г. коммерческой фирмой “Ctrl2GO” был запущен первый в России карбоновый полигон “Угра” в Калужской области. Ctrl2GO является “цифровой” компанией, потому что главным в исследованиях поглотительной способности и инвентаризации территорий является обработка больших массивов информации (Big Data). Эти данные поступают от космических спутников, беспилотных летательных аппаратов (дронов), гиперспектральных видеокамер, наземных датчиков и постов наблюдения<sup>21</sup>.

Если карбоновые полигоны – научный проект, то карбоновые фермы – чисто коммерческий. Это большие (не менее 1 тыс. га) участки земли, занятые продуктивными по биомассе экосистемами, обеспечивающими высокие объёмы поглощения углекислого газа. Так, компания “СДС-Уголь” Михаи-

<sup>19</sup> Карбоновые полигоны. URL: <https://www.minobrnauki.gov.ru/action/poligony/>

<sup>20</sup> «На карбоновом полигоне “Росянка” провели первые исследования». URL: [https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT\\_ID=39151](https://minobrnauki.gov.ru/press-center/news/?ELEMENT_ID=39151)

<sup>21</sup> “Карбоновые проекты” Ctrl2GO. URL: <https://www.ctrl2go.com/projects/karbonovye-proekty/>

ла Федяева решила создать первую в Кузбассе карбоновую ферму для поглощения CO<sub>2</sub> с последующим зачётом углеродных единиц для компенсации углеродного следа своей продукции. “Чёрные” сырьевые компании быстро сориентировались, что карбоновые фермы – это крайне выгодный проект. Причём для такой фермы подходят практически любые участки, в том числе промышленные отвалы. По оценкам экономистов, это очень капиталоемкий рынок, “вторая нефть”. Эмиссионные квоты продаются на фондовом рынке. В конце 2020 г. они торговались по цене 32.03 евро за тонну. По данным агентства Reuters, в 2018 г. объём мирового рынка углеродных квот составил 164 млрд долл. Поэтому претендентов огромное количество, особенно на фермы – это же “деньги из воздуха делать”<sup>22</sup>.

Итак, “драйвер” для развития России найден? Возможно, мы пойдём путём превращения России в мировой центр экологической стабилизации биосферы, став главным донором углеродных единиц. Техническая отсталость России, признание “зелёных” технологий угрозой национальной безопасности и информационная кампания по отрицанию глобального экологического кризиса дают основание скептически отнестись к перечисленным в отечественной “Низкоуглеродной стратегии” инновационным мероприятиям, таким как: замещение части угольной генерации на безуглеродную, повышение доли использования вторичных энергетических ресурсов, вовлечение отходов в производственные циклы при производстве товаров, разработка и внедрение технологий улавливания, захоронения и дальнейшего использования углекислого газа и метана, переход к экономике замкнутого цикла,

обеспечивающей минимизацию объёмов образования отходов и т.д.

Наиболее простой и реалистичный путь – это расширение площади территорий, занятых естественными или восстановленными экосистемами, в том числе находящимися в частной собственности. Очевидно, что наибольшей поглощающей способностью обладают земли лесного фонда, которые не передаются в личное владение. Но эта проблема уже решается в пользу российских латифундистов. В феврале 2021 г., одновременно с запуском программы карбоновых полигонов, в правительстве стал рассматриваться вопрос о легализации лесов на заросших землях сельскохозяйственного назначения<sup>23</sup>. Было принято Постановление Правительства с внесением соответствующего законопроекта, но в Госдуме его вернули на доработку. Концепция этого документа состоит в том, чтобы освободить от штрафов и изъятия у собственников неиспользуемой земли, если на более чем 50% площади участка “самовольно” вырос лес. По оценкам<sup>24</sup>, доля неиспользуемых земель в России составляет от 40 до 60% их общей площади. Многие из этих участков заросли настолько, что на них вырос мощный вторичный лес. Общая площадь таких “самозалесенных” территорий составляет 100 млн га, или 1/10 часть от территории всего лесного фонда России.

Вывосвобождению территорий для “самозарастания” и передачи их в частную собственность с целью устройства карбоновых ферм может весьма поспособствовать и разработанная достаточно давно программа переселения жителей России в 21 городскую

<sup>23</sup> “Леса России могут стать частными”. URL: <https://kp.vedomosti.ru/humans/article/2021/02/03/856504-idite-lesom>

<sup>24</sup> “Лесные территории в России теперь можно будет купить”. URL: <https://nedvio.com/lesnye-territorii-v-rossii-teper-mozhno-budet-kupit/>

<sup>22</sup> “Это вторая нефть”: уральские бизнесмены решили заработать на фотосинтезе, но пока не знают как. URL: <https://66.ru/news/business/239743/>

агломерацию. Так удачно совпало, что эту программу в конце 2021 г. актуализировал С.К. Шойгу, объявив о планах строительства в Сибири и на Дальнем Востоке 5 городов-миллионников. Первой будет развиваться Красноярская агломерация. Между Братском и Красноярском может быть создан промышленный центр с привлекательной экономикой и долгосрочным потенциалом роста. “Новые города в Сибири можно построить между Братском и Красноярском, а также в районе Канска и Лесосибирска”, заявил министр обороны России генерал армии Сергей Шойгу в интервью РБК.

При этом, считает министр, их нужно сделать специализированными на определённой сфере деятельности – например, на энергомашиностроении, лесопереработке или нефтехимии. “Медь и электротехника”, – отметил Шойгу. В этих местах существуют возможности не только для добычи, но и глубокой переработки меди и различных редкоземельных металлов для последующего производства отечественной продукции с высокой добавленной стоимостью, считает глава оборонного ведомства. Он добавил, что, кроме того, в этом же районе возможно создание кластера “Алюминиевая долина” для производства продукции высоких переделов по переработке алюминия. «В районе Канска имеется потенциал по созданию углехимического производства востребованных пластиков из неликвидного сырья. Вокруг Лесосибирска имеется достаточный потенциал для создания кластера “Лес и строительные материалы” с высокой долей продукции верхних переделов и привлекательной экономикой», – подчеркнул глава Минобороны<sup>25</sup>.

Как можно понять из этого интервью, речь идёт не о разработке ка-

ких-либо высоких и “зелёных” технологий, а снова о выпуске экспортной продукции с большим углеродным следом, который необходимо будет компенсировать в условиях современной системы международной торговли. Для этого и может послужить обширная территория России, обладающая большим запасом “природного капитала”, который можно сохранять и преумножать. И, разумеется, использовать в частных и общенациональных интересах. Таким образом, не только в России, но и во всём мире наиболее вероятно реализация тенденции, указанной ещё в 90-е годы XX века В.Г. Горшковым. В упоминавшейся книге “Физические и биологические основы устойчивости жизни” он писал: “Программа сокращения антропогенного возмущения и восстановления действия принципа Ле Шателье в биосфере может оказаться успешной при условии, что уже сейчас будут полностью прекращены в глобальных масштабах экспансия хозяйственной деятельности и освоение всё ещё не искажённых цивилизацией естественных участков биосферы, которые должны стать реальными источниками восстановления биосферы. Невозможная естественная биота биосферы могла бы полностью компенсировать современное нарастание концентрации CO<sub>2</sub> в атмосфере. Поэтому сжигание ископаемого топлива при постепенном его сокращении и восстановлении действия принципа Ле Шателье в биосфере, по-видимому, будет представлять наименьшую опасность для окружающей среды по сравнению со всеми альтернативными источниками энергии”.

В настоящее время мы видим исполнение этого предсказания Горшкова. Признаков реализации других, альтернативных тенденций развития, например, решения “задачи Керженцева”, в России пока не просматривается.

<sup>25</sup> «Шойгу рассказал, где в Сибири могут построить новые города». URL: <https://ria.ru/20210906/goroda-1748799304.html>